



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020020033922 (43) Publication.Date. 20020508

(21) Application No.1020000064144 (22) Application Date. 20001031

(51) IPC Code:  
G02B 27/00

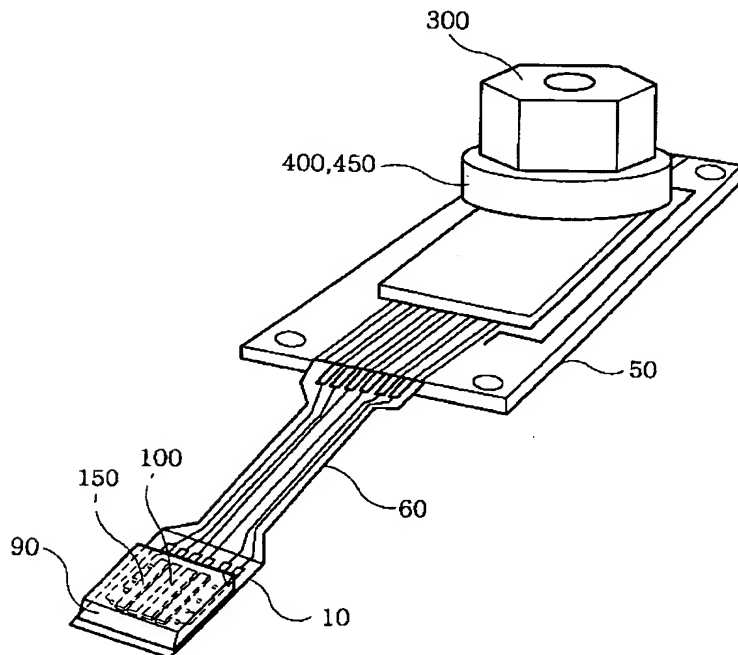
(71) Applicant:  
KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE

(72) Inventor:  
CHOI, SEONG HO  
KIM, IN HOE  
MUN, HYEON CHAN  
PARK, GWANG BEOM  
PARK, HYO DEOK

(30) Priority:

(54) Title of Invention  
METHOD FOR FABRICATING DISPLAY PACKAGE USED IN HEAD MOUNTED  
VISUAL DISPLAY

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A method for fabricating a display package used in a head mounted visual display(HMD) is provided, which is used in a PMS(Polygon Mirror Scanning) of a micro display device type.

CONSTITUTION: According to the method, an LED module is fabricated by wire-bonding a chip type LED array(100) generating a linear image light on the first substrate and an LED driver(150) driving the LED array. A main chip(500) constituted with a synchronous/control circuit controlling a micro display system is wire-bonded on the second substrate. And a motor assembly constituted with a film

type motor(400) and a motor driver(450) driving the motor is attached on a main chip of the second substrate. A rotation multi-surface mirror(300) is installed which generates an image by scanning a light from the LED array is installed, by its rotation angle being controlled by the motor assembly of the second substrate. Then, the display package is fabricated by connecting the first substrate and the second substrate with an FPC(Flexible Printed Circuit) cable(60). The first substrate and the second substrate are bonded by a heat seal method.

© KIPO 2002

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. G02B 27/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2002-0033922 2002년05월08일
(21) 출원번호	10-2000-0064144	
(22) 출원일자	2000년10월31일	
(71) 출원인	전자부품연구원, 김춘호 대한민국 451-865 경기 평택시 진위면 마산리 455-6번지	
(72) 발명자	문현찬 대한민국 435-050 경기도군포시금정동신한아파트103-707 박광범 대한민국 459-110 경기도평택시지산동756-344/2 김인회 대한민국 449-030 경기도용인시남동615-1우영빌딩502호 최성호 대한민국 450-150 경기도평택시비전동현대이화아파트108-1104 박효덕 대한민국 450-100 경기도평택시세교동554태영아파트106동907호	
(74) 대리인	장성구	
(77) 심사청구	있음	
(54) 출원명	가상 화면 디스플레이 시스템에서 사용되는 디스플레이패키지의 제작 방법	

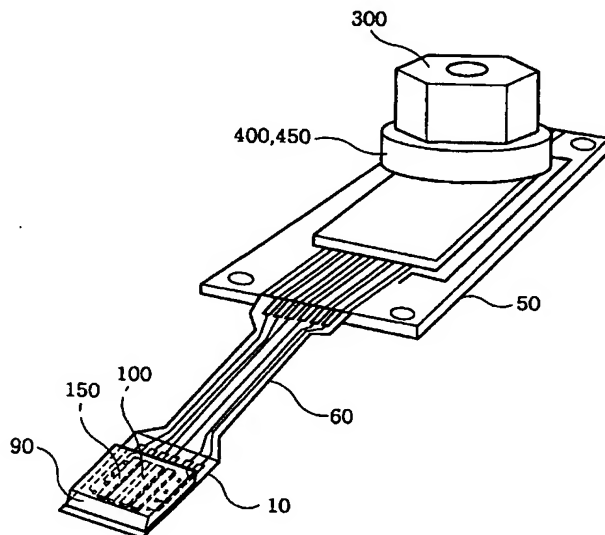
#### 요약

본 발명은 PMS와 같은 가상 마이크로디스플레이 시스템에서 사용되는 디스플레이 패키지의 제작 방법에 관한 것이다. 본 발명의 방법은 휴대형의 가상화면 구현을 위한 시스템의 내부 패키지 형태를 연성인쇄회로기판(FPCB)을 사용하고, 그 필름 위에 표면실장형의 부품과 반도체 LED 어레이 및 드라이버 칩을 직접 실장하여, 회전하는 다면경의 구동회로 기판에 열압착(heat seal) 방식으로 회로를 상호 연결하는 방식으로 제조한다.

따라서, 마이크로 디스플레이 시스템을 경박단소하게 구성할 수 있고 또한 시스템의 신뢰성을 높일 수 있다.

#### 대표도

【도 2d】



명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 본 발명의 디스플레이 패키지를 갖는 선형 디스플레이 장치의 개략적인 구성과 그의 대응하는 블록 구성도,

도 2a 내지 도 2d는 도 1에 도시된 디스플레이 패키지를 제작하는 과정을 설명하는 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : LED 어레이                      150 : LED 드라이버

200 : 렌즈                              300 : 회전 다면경

400 : 모터                              450 : 모터 드라이버

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가상 디스플레이 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가상 디스플레이 시스템에서 사용되는 디스플레이 패키지의 제작 방법에 관한 것이다.

많은 종류의 휴대용 디스플레이(portable display) 혹은 헬멧 형태의 가상 디스플레이(HMD : head mounted visual display)는 게임이나 가상현실 체험과 같은 가상 현실 디스플레이(virtual reality display) 분야 또는 컴퓨터나 일반응용분야에서 사용자의 시야환경을 효과적으로 제어하는데 사용되고 있다. 또한 이와 같은 디스플레이는 군사용으로 장비의 작동이나 비행물체를 가상으로 조정하는데 쓰여왔다.

HMD나 휴대용 디스플레이는 대표적으로 LCD 형태가 주류를 이루고 있었는데, LCD는 가상 영상을 평판으로 구현해 가볍고 CRT보다 값이 싸다는 장점이 있다. 그러나 CRT와 비교하면 낮은 품질의 영상을 만들어 내고 있고 속도가 느리다는 결정적인 결함을 갖고 있다.

최근 HMD나 휴대용 디스플레이로서 SLA(Scanned Linear Array) 형태 또는 PMS(Polygon Mirror Scanning) 형태의 마이크로디스플레이가 제안되어 있다.

SLA는 기존 휴대용 디스플레이의 표시 한계를 극복할 수 있는 디스플레이 장치로서, 광원으로 사용되는 LED 바(bar)에서 나온 선형 어레이의 빛이 확대 렌즈(Magnifying Lens)를 이용하여 확대되고 액추에이터(Actuator)에 의해 구동되는 진동 거울에 의하여 진행 경로가 바뀌면서 망막에 영상이 맺히는 원리로 구동된다. 즉, LED 바의 점등 간격을 일정하게 조절하면, 진동하는 거울에 의하여 망막으로 입사하는 빛의 진행 방향이 바뀌므로 확대된 가상 영상을 보게 된다. 그러나, 진동거울은 그 부피가 커서 SLA에서 많은 면적을 차지하고, 동작시 발생하는 진동에 의해 다른 구성요소에 영향을 미치는 문제가 있다.

PMS는 현재 게임기거나 팩스용 모니터에 사용되고 있는 소형 디스플레이로서, LED(또는 OLED)로 영상 라인을 생성하고, 이를 모터에 의해 기계적으로 움직이는 다면경 거울로 보내고, 이 다면경 거울에서 기계적인 스캐닝(mechanical scanning)을 이용하여 하나의 영상을 형성하는 방식으로 구동된다. PMS는 기존의 LCD 등을 프로젝션하는 방식의 디스플레이를 대체할 것으로 기대되고 있다.

종래의 SLA\* 혹은 PMS 방식의 가상화면을 구현하는 디스플레이 시스템의 패키지는 통상 두께 1~1.6mm 두께의 인쇄 회로 기판위에 핀 삽입형 혹은 일부 표면실장형의 부품들을 사용하는 형태의 패키지 방법을 사용하였으며, 부분적으로 인쇄회로기판(PCB)과 기판 부품품과의 연결부분에 FPC를 단순히 케이블 형태의 전선 대용품으로 채택하여 FCC(flexible circuit connector)를 사용하여 연결하는 형태로 제작되고 있다. 근본적으로 이러한 형태의 패키지 방식은 진동이 심한 디스플레이 등에서 오래 사용하게 되면 접점이 불안해지는 문제를 가지게 되기 때문에 신뢰성 문제가 발생할 수 있으며, 커넥터 또한 별도의 금형을 제작하는 것이기 때문에 제품의 제조 단가를 높이는 문제가 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러므로, 본 발명은 가상화면의 구현을 위하여 보다 마이크로디스플레이 소자 형태의 PMS에서 사용되는 가상 디스플레이 패키지를 제작하는 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 마이크로 디스플레이 시스템용 디스플레이 패키지를 제작하는 방법은: 제 1 기판상에 선형의 이미지 광을 라인 형태로 발생하는 칩 형태의 LED 어레이 및 상기 LED 어레이를 구동하는 LED 드라이버를 와이어 본딩하여 LED 모듈을 생성하는 단계; 제 2 기판상에 상기 마이크로 디스플레이 시스템을 제어하는 동기/제어 회로로 구성된 메인 칩을 와이어 본딩하는 단계; 상기 제 2 기판의 메인 칩상에 필름 형태의 모터와 상기 모터를 구동하는 모터 드라이버로 구성된 모터 어셈블리를 부착하는 단계; 상기 제 2 기판의 상기 모터 어셈블리에 의해 회전 각도가 제어됨으로써 상기 LED 어레이로부터 발생된 광을 주사하여 화상을 생성하는 폴리곤 미러를 장착하는 단계; 상기 제 1 및 제 2 기판을 FCP 형태의 케이블로 연결시켜 상기 디스플레이 패키지를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제 1 기판은 FCB이며, 상기 제 1 및 제 2 기판의 연결은 열 압착(heat seal) 방식으로 접합되는 것을 특징으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 휴대형 또는 HMD와 같이 입체적 화상을 구현하는 가상 현실 디스플레이 시스템에서 사용되는 PMS 방식의 디스플레이 패키지의 구성과 그에 대응하는 블록 구성도가 도시된다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 디스플레이 패키지는 발광 다이오드 어레이(100)(이하, LED 어레이라 지칭함), LED 드라이버(150), 렌즈(200), 회전 다면경(300), 모터(400), 모터 드라이버(450), 동기/제어 회로부(500) 및 파인더(600)를 포함한다.

LED 어레이(100)는 일렬로 배열된 다수개의 LED를 가지고 있으며, LED 드라이버(150)는 동기/제어회로(500)의 제어하에 LED 어레이(100)내 각각의 LED를 구동시켜 선형의 이미지 광을 라인 단위로 발생한다. 이들 LED 어레이(100)와 LED 드라이버(150)는 각기 칩 형태로 제작된다.

렌즈(200)는 LED 어레이(100)에서 제공된 라인 이미지를 모터(400)의 구동축에 직접 연결된 회전 다면경(300)으로 집속한다.

모터(400)와 모터 드라이버(450)는 동기/제어 회로(500)의 제어하에 모터(400)의 구동축에 결합된 회전 다면경(300)의 회전 각도를 변경시킴으로써 LED 어레이(100)로부터 라인 단위로 발생된 빛을 가상화면을 들여다 볼 수 있는 투시창으로서의 파인더(600)에 주사하여 하나의 화면을 생성한다. 본 발명에 있어서, 모터(400)는 그의 코일이 필름 형태로 제작되어 있으며, 모터 드라이버(450)와 함께 하나의 모터 어셈블리 형태로 구성되어 있다.

동기/제어 회로부(500)는 가상 디스플레이의 전반적인 제어, 즉 LED 드라이버(150)와 모터 드라이버(450)의 동기 및 제어를 담당하며, ASIC 형태의 칩으로 구성되어 있다.

도 2는 도 1에 도시된 디스플레이 패키지를 제작하는 방법이 도시된다.

먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 복수개의 신호 라인과 접점과 함께, LED 어레이(100) 및 LED 드라이버(150)를 연결시키는 회로 패턴을 가지고 있는 FPCB(10)를 준비하고, 칩 형태의 LED 어레이(100)와 LED 드라이버(150)를 FPCB(flexible printed circuit board, 연성인쇄회로기판)(10)에 다이 어태치 방식을 이용하여 부착하고, 와이어 본딩함으로써, LED 모듈을 구성한다.

본 발명에 따르면, 기존의 PCB 기판 자체를 FPCB로 구성함으로써, 휴대형의 마이크로디스플레이 제품의 소형 경량화와 고신뢰성을 확보할 수 있다. 통상적으로, FPCB 기판은 폴리이미드나 폴리에스터와 같은 두께 25 $\mu$ m의 얇은 필름 위에 30 $\mu$ m 정도의 구리 박판이 정착된 기판으로서 UV에 민감한 감광물질층을 코팅한 후 회로와 동일한 형태의 마스크를 사용하여 반도체기술과 유사한 노광기술과 습식식각 기술로 원하는 형태로 구리박막의 회로를 형성시켜 기존의 PCB를 대체할 수 있도록 개발된 기술이며 이러한 FPC 위에 표면실장형의 부품들을 실장하는 COF(chip on film)기술을 이용하여 갈수록 소형화되고 있는 휴대형의 가상화면 구현을 위한 마이크로디스플레이 제품에 적합한 기술이다.

그 다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 복수개의 신호 라인과 접점과 함께, 모터 어셈블리를 연결시키는 회로 패턴을 가지고 있는 메인 PCB(30)를 준비하고, 메인 PCB(30) 상에 동기/제어 회로가 구성된 메인 칩(500)을 다이 어태치 방식을 이용하여 부착하고, 와이어 본딩한다. 이와 관련하여, 메인 PCB(30)는 일반적인 인쇄회로기판이 아닌 연성회로기판(FPCB)의 형태로 제작된 것일 수도 있다.

이후, 도 2c에 도시된 바와 같이, 메인 PCB(30)의 메인 칩(500)상에 모터 드라이버(450)와 필름 형태의 모터(400)를 갖는 모터 어셈블리를 장착하고, 모터 어셈블리 위에 회전 다면경(300)을 장착한다.

그 다음, 도 2d에 도시된 바와 같이, 서로 분리되어 있는 메인 PCB 기판(50)과 LED 모듈의 FPCB(10)를 신호선 및 제어선을 가지고 있는 FPC 형태의 케이블(60)로 연결한다. 이때, 메인 PCB 기판(50)과 FPCB(10)는 열압착(heat seal) 방식을 이용하여 연결된다. 본 발명에서 사용되는 열압착 방식은 기존의 리본 케이블과 FPC용 커넥터(FCC(flexible circuit connector))를 사용하지 않고, 마이크로 디스플레이 시스템의 각각의 부품품 등을 FPC 케이블로 대체하여 이를 열 압착하는 형태로 연결하는 방식을 채택함으로써 마이크로 디스플레이 시스템의 신뢰성을 높일 수 있다.

이후, 필요에 따라, 도 2d에 도시된 바와 같이 LED 모듈의 LED 어레이(100)와 LED 드라이버(150)를 보호하는 보호 램(90)을 덮을 수 있다.

#### 발명의 효과

그러므로, 본 발명은 가상 디스플레이 특히 HMD(head mounted display)와 같이 가전 및 군사용, 산업용, 의료용 등의 소형 기기와 고신뢰성이 요구되는 전자기기에 사용되는 디스플레이 패키지를 연성 인쇄회로기판(FPCB)을 사용하고, 그 위에 표면실장형의 부품과 반도체 LED 어레이 및 드라이버 칩을 직접 실장하여, 회전하는 회전 다면경의 구동회로 기판에 열압착(heat seal) 방식으로 회로를 상호 연결하는 방식으로 제조함으로써, 경박단소한 패키지로써 구성이 가능하며, 마이크로 디스플레이 시스템의 신뢰성을 높일 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

마이크로 디스플레이 시스템용 디스플레이 패키지를 제작하는 방법에 있어서,

제 1 기판상에 선형의 이미지 광을 라인 형태로 발생하는 칩 형태의 LED 어레이 및 상기 LED 어레이를 구동하는 LED 드라이버를 와이어 본딩하여 LED 모듈을 생성하는 단계;

제 2 기판상에 상기 마이크로 디스플레이 시스템을 제어하는 동기/제어 회로로 구성된 메인 칩을 와이어 본딩하는 단계;

상기 제 2 기판의 메인 칩상에 필름 형태의 모터와 상기 모터를 구동하는 모터 드라이버로 구성된 모터 어셈블리를 부착하는 단계;

상기 제 2 기판의 상기 모터 어셈블리에 의해 회전 각도가 제어됨으로써 상기 LED 어레이로부터 발생된 광을 주사하여 화상을 생성하는 회전 다면경을 장착하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 기판을 FCP 형태의 케이블로 연결시켜 상기 디스플레이 패키지를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 디스플레이 시스템용 디스플레이 패키지 제작 방법.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기판과 연결시키는 단계는 열 압착(heat seal) 방식으로 접합되는 것을 특징으로 하는 마이크로 디스플레이 시스템용 디스플레이 패키지 제작 방법.

##### 청구항 3.

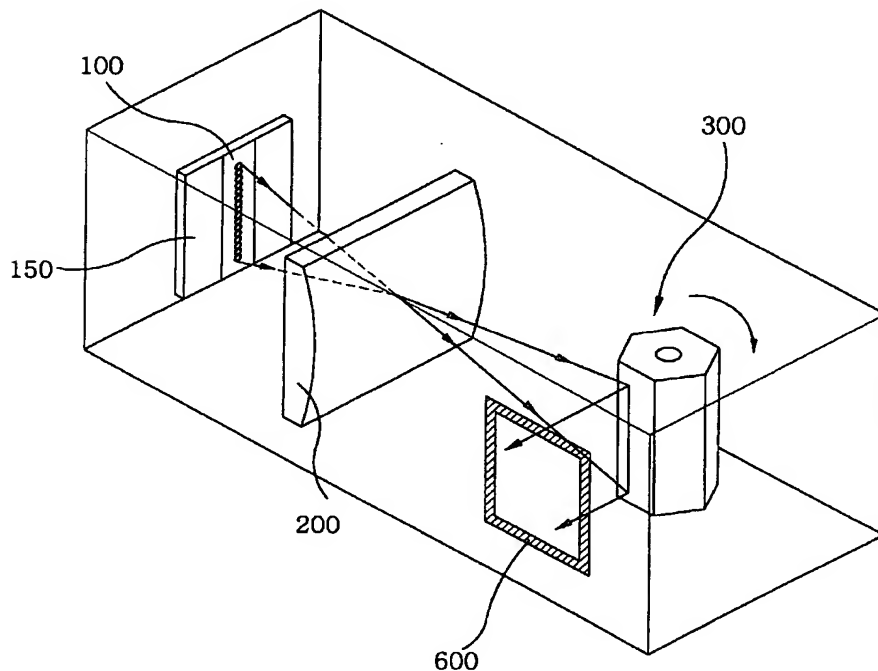
제 1 항에 있어서, 상기 방법은 상기 제 1 기판상의 LED 어레이 및 드라이버를 보호하는 보호 캡을 덮는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 디스플레이 시스템용 디스플레이 패키지 제작 방법.

##### 청구항 4.

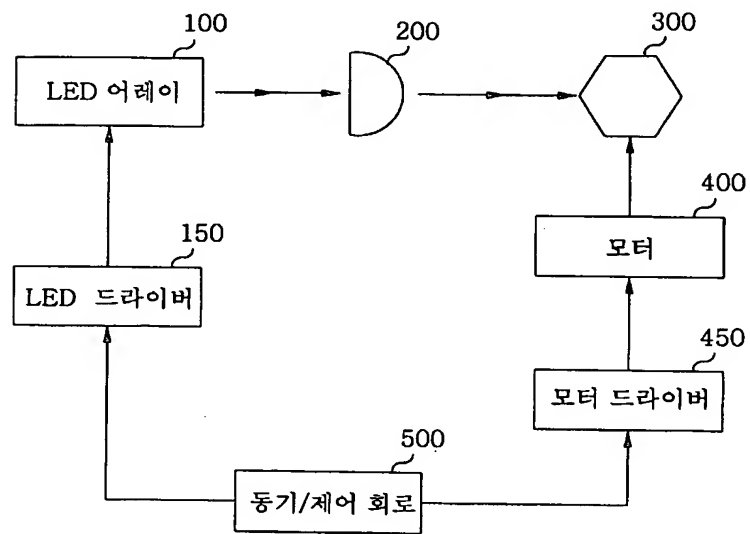
제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판은 FPCB이고, 상기 제 2 기판은 FPCB 또는 PCB인 것을 특징으로 하는 마이크로 디스플레이 시스템용 디스플레이 패키지 제작 방법.

#### 도면

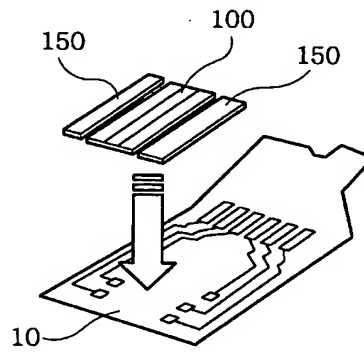
도면 1a



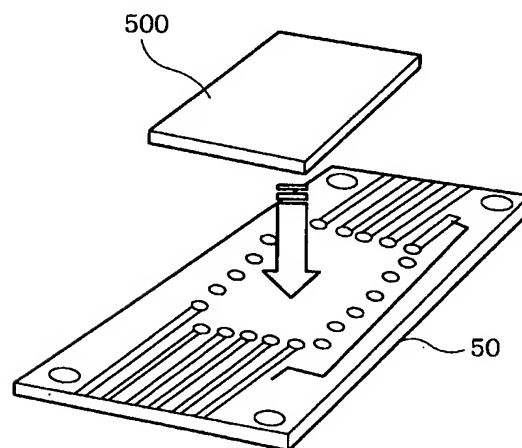
도면 1b



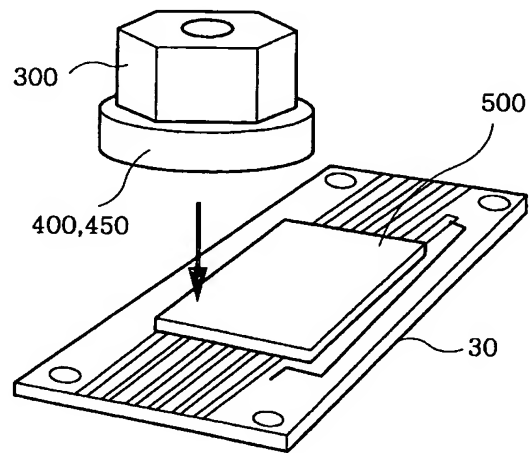
도면 2a



도면 2b



도면 2c



도면 2d

